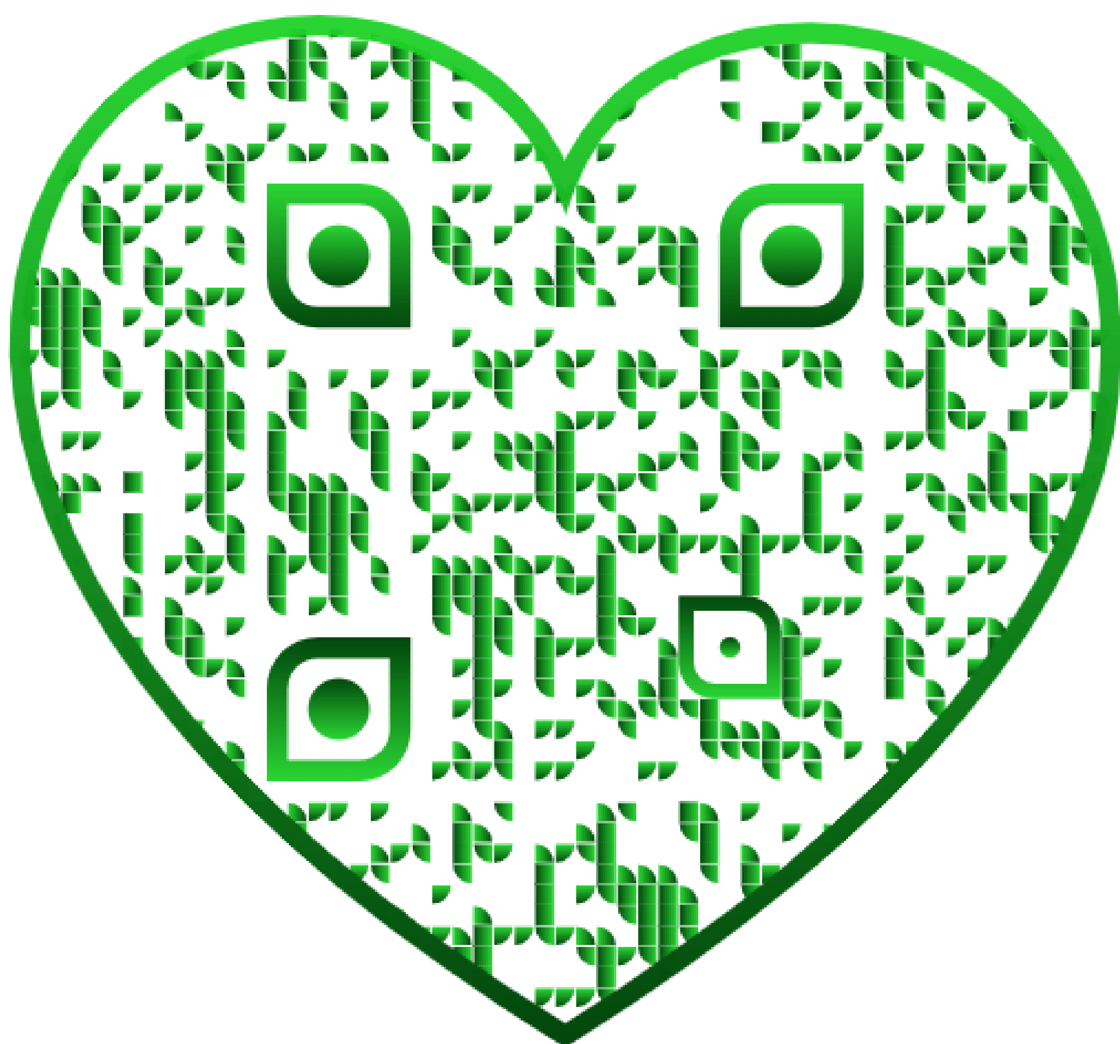


Aspectos neurológicos da aprendizagem

Neurologia e Desenvolvimento Infantil na Aprendizagem

Dr. Clay Brites



Sobre os Autores

Dr Clay Brites é Pediatra e Neuropediatra formado pela Santa Casa de São Paulo, Presidente da Abenepi Capítulo Paraná; Pesquisador e Doutorando do Laboratório de Dificuldades e Distúrbios da Aprendizagem e Transtornos da Atenção - Disapre UNICAMP; docente do curso de Pós-Graduação de Neuropsicologia aplicada à Neurologia Infantil na Unicamp e membro do Departamento de Neurologia da Sociedade Paranaense de Pediatria.

Luciana Brites é Pedagoga especializada em Educação Especial na área de Deficiência Mental e Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Unifil Londrina e especialista em Psicomotricidade pelo Instituto Superior de Educação Ispe - Gae São Paulo, além de coordenadora do Núcleo Abenepi em Londrina

Palavras–Chave : Aprendizagem. Desenvolvimento Infantil. Neurologia. Neurociência. Aspectos Neurológicos na Aprendizagem.

Resumo da Unidade: nesta unidade você vai ser levado a compreender como a neurologia e o desenvolvimento Infantil influenciam a aprendizagem normal e anormal da criança na escola e como estes se relacionam com outros aspectos relevantes para tal processo como comportamento, afeto e funções cognitivas e intelectuais.



1. Introdução

Existem, na literatura internacional, várias definições sobre aprendizagem. Mas, como temos em nossas aulas um direcionamento para o biológico, a abordagem deste assunto será na visão neurológica e devemos, assim, definir a aprendizagem como tal. Portanto, a aprendizagem é um processo complexo, dinâmico, bilateral, evolutivo e constante que implica numa seqüência de modificações observáveis e reais no comportamento do indivíduo de forma global – físico e biológico – e no meio que o rodeia induzindo a uma nova postura comprometida com novas formas de conhecimento (Ciasca, 2003). Esta definição parece auto-suficiente e muito ampla

quando a tomamos de forma generalizada. Mas, em relação a aprendizagem escolar, algumas considerações devem ser feitas.

Na escola, este processo exige postura, prontidão e maturação para que o processo de aprendizagem se faça da melhor forma possível. A presença dos pré-requisitos do desenvolvimento infantil como pano de fundo para dar suporte maturacional para a aquisição adequada dos conteúdos e a necessidade de integridade dos sistemas sensoriais, perceptivos,

atencionais e mnemônicos para absorção e reserva dos conteúdos em seqüência são fundamentais (Ciasca, 2003). A construção da aprendizagem escolar requer memorização seqüencial, onde cada etapa à frente depende da adequada absorção da etapa anterior e assim por diante. Sem a presença íntegra destes fatores acima, este desencadeamento progressivo se fará de forma incompleta e lacunar.

Sendo assim, muitos fatores se coadunam e contribuem para que a aprendizagem escolar seja plena ou prejudicada. Os fatores que podem influenciar a aprendizagem escolar são os psicoemocionais, sócio-culturais e neurobiológicos (Ciasca, 2003; Fonseca, 1995) . Os fatores psicoemocionais são aqueles relacionados com institucionalização, depressão materna pós-parto, má condução afetiva pelo cuidador, abandono, maus tratos, etc. Os fatores sócio-culturais são aqueles relacionados com baixa renda, baixo nível sócio-escolar da família, desinteresse familiar pelos estudos, dificuldade com regras e rotinas, ambiente desorganizado, valores culturais díspares da cultura intelectual, etc. Tais fatores são externos ao indivíduo e o mesmo os encontra durante seu desenvolvimento após o nascimento e em contato

com as instabilidades do ambiente. Já os fatores neurobiológicos podem ser oriundos de fatores tanto genéticos como ambientais e podem começar a influenciar o desenvolvimento da criança desde sua concepção na fecundação.



2. Desenvolvimento cerebral infantil

O cérebro é órgão central do processo de informações e da aprendizagem infantil, sendo influenciado desde sempre por inúmeros processos genéticos e ambientais na sua caminhada meticulosa para a maturidade. Várias redes funcionais e conexões vão se formando desde a concepção e, dentre as situações normalmente esperadas, podem ocorrer situações inusitadas no meio celular e no processo embrionário que podem influenciar negativamente suas conexões (Riesgo, 2006). A gestação é o período em que a formação cerebral é a mais delicada e a mais imbricada e onde o crescimento global e a individualização das áreas e redes funcionais vão se estabelecendo fisiologicamente (Fig 1).

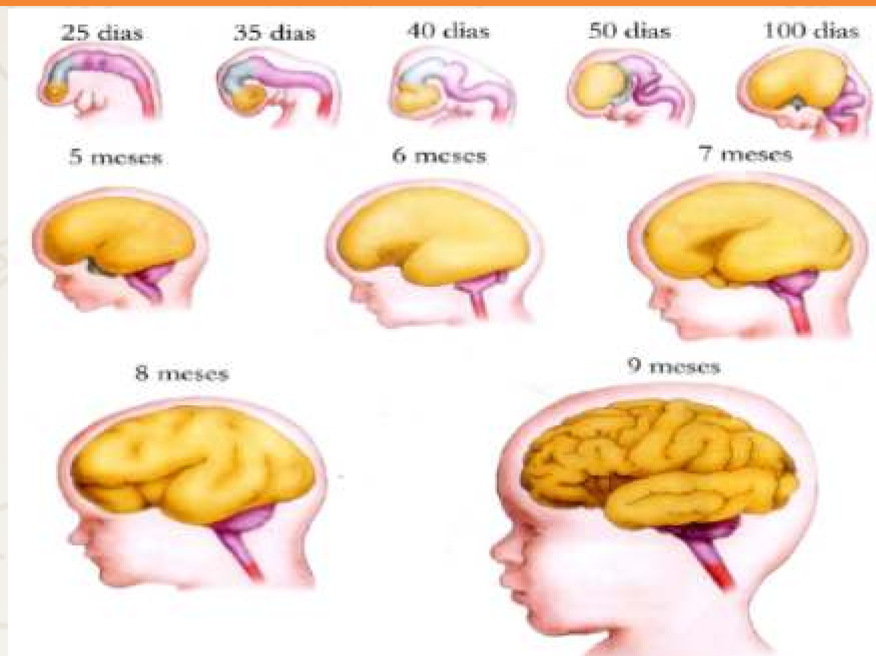


Fig. 1 : Etapas de formação do sistema nervoso central e suas variadas modificações durante o período gestacional. Observe o crescimento do cérebro e suas subdivisões e reentrâncias com o passar do tempo, sugerindo um processo complexo e delicado mesmo em condições normais. (Rotta, Ohlweiler e Riesgo, 2006)

Os neurônios originalmente se localizam em áreas profundas da massa cerebral e vão paulatinamente migrando para a superfície a fim de formar o córtex cerebral. Este já é uma estrutura em camadas e delicadamente dimensionada em redes de neurônios com conexões verticais e horizontais (Fig 2 – vide abaixo) . A utilização de substâncias tóxicas e não – indicadas clinicamente (drogas, fumo, álcool, medicações contra-indicadas

na gestação , etc.), exposição à radiação e intercorrências patológicas no período gestacional (eclampsia, pré-eclâmpsia, sangramentos diversos, infecções congênitas, etc.) podem induzir a modificações na arquitetura neuronal e no tecido conectivo (conexão entre as vias neuronais) , alterando a construção da árvore neuroanatômica tanto nas áreas superficiais quanto profundas do cérebro. Traumas relacionados ao parto e ao período neonatal como instabilidade respiratória, infecções sépticas , prematuridade , baixo peso ao nascer e insultos hipóxico-isquêmicos são altamente nocivos e desencadeadores de predisposição a atrasos de desenvolvimento e disfunções cognitivo-comportamentais pelos mesmos motivos (Riesgo,2006). Além disto, mesmo nascendo sem estas intercorrências patológicas, o perfil do cuidador desta criança nos primeiros 3 anos de vida é fundamental, podendo determinar logo cedo se sua forma de cuidar ajudará ou prejudicará uma criança no que tange sua capacidade para lidar com conflitos, com processamento de ações executivas em uma tarefa e com relacionamentos afetivos (Posner, 2009).

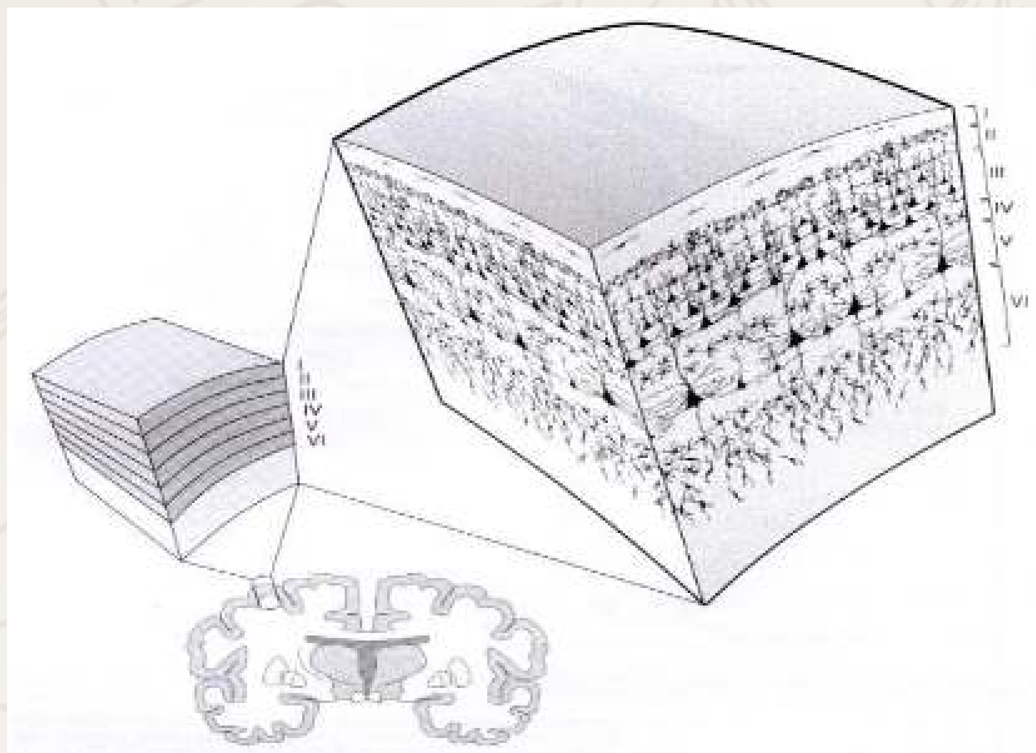


Fig 2 : Córtex cerebral. A figura mostra a região superficial do cérebro com a disposição dos neurônios em camada. Esta região se organiza e amadurece durante todo a gestação e nos primeiros meses de vida (Rotta, Ohlweiler e Riesgo, 2006)



3. O cérebro e suas funções na aprendizagem

O cérebro, como um todo, divide-se em regiões onde cada área tem uma função predominante mas interconectada e integrada com outras áreas. Estas conexões se aprofundam e se interligam formando unidades funcionais, as quais terão papel preponderante na geração, coordenação e manutenção das funções cerebrais em rede (Riesgo,2006). Estas, em conjunto com outras áreas funcionais, coordenarão o processamento das mais diversas informações no cérebro como ler, escrever, pensar, perceber sons/estímulos visuais, entender símbolos, perceber a face de seu semelhante e sentir algo resultante, etc.

Estas áreas podem ser macroscopicamente divididas em : frontal, temporal, parietal e occipital. A área frontal é responsável pelas funções executivas, onde se dá todos os processos que exigem planejamento, organização, sequenciação, decisão, análise, síntese, atenção executiva (seletiva e sustentada), coordenação de estratégias (eleição de prioridades e ações secundárias), inibição comportamental, memória de trabalho, flexibilidade de interesses, percepção de erros e construção das correções. A área parietal se dedica a sensibilidade geral (tátil, propriocepção, dor, etc.), coordenação

espacial, integração senso-perceptiva e orientação atencional. A área temporal é responsável pela percepção auditiva dos sons e das diferentes estruturações de linguagem fonológica, sendo o centro da toda a linguagem de nosso cérebro. A região occipital responde por toda a habilidade visual sendo o centro das percepções visuais para as tarefas do cotidiano (Riesgo, 2006). Veja as áreas na figura 3.

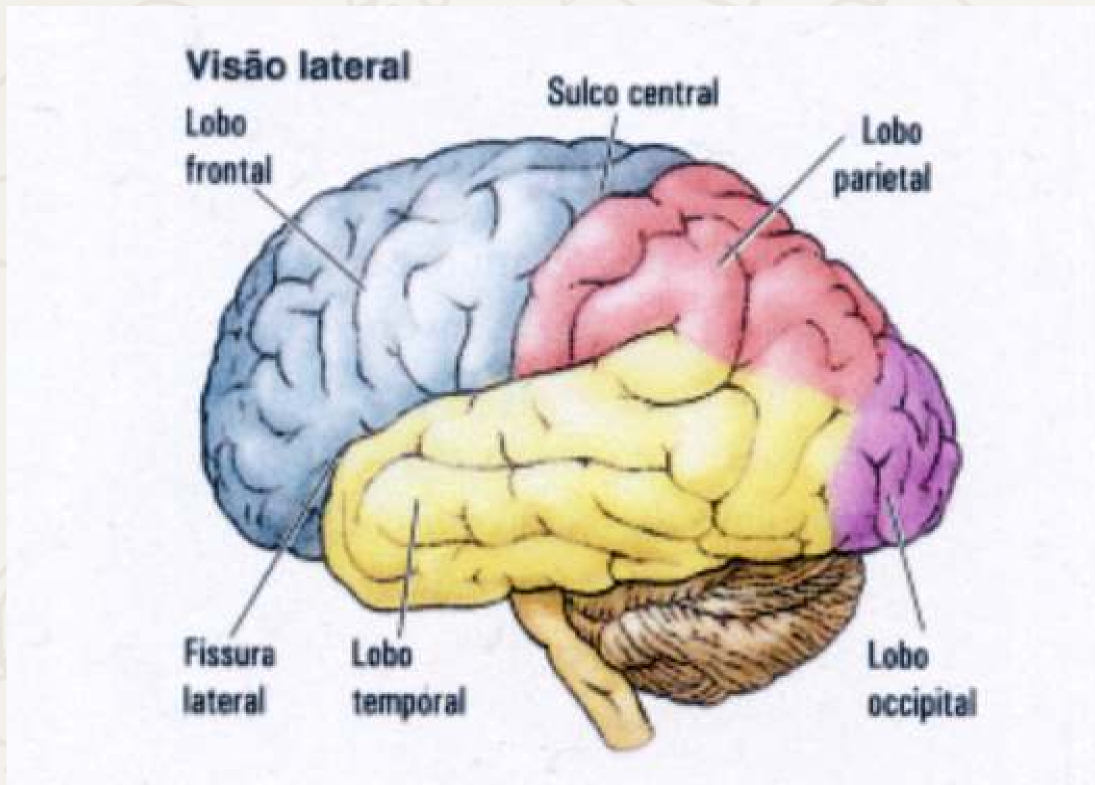


Fig. 3: As áreas cerebrais e suas inter-relações (Ciasca, 2006)

Observando atentamente as áreas e suas funções principais é fácil entender como nosso cérebro é um órgão complexo e integrado, onde uma região depende da outra. Outrossim, os processos de leitura e escrita e de matemática obviamente se fazem e necessariamente se concluem em todas as suas áreas, cada uma com uma função principal. Conclusão: para ler, escrever e calcular dependemos de todas as redes neuronais e suas conexões. Como participante importante destes processos, além das regiões citadas, temos o cerebelo e o tronco encefálico. O cerebelo tem o papel de coordenação motora, equilíbrio e tônus muscular, mas também essencial papel na automatização de seqüências aprendidas e agilidade na programação motora e nos processos que envolvem linguagem e atenção. O tronco encefálico é responsável pelos processos de sono-vigília, atenção automática, nível de vigilância durante as atividades e via de entrada para quase todos os estímulos sensitivos percebidos pelo nosso cérebro (Riesgo, 2006)

A aprendizagem da leitura - escrita e matemática dependem muito do nível de maturidade e de integração de todas estas áreas e este processo, por sua vez, depende de inúmeros fatores genéticos, maturacionais e ambientais. O atraso ou disfunção de quaisquer destas regiões ou redes conectivas podem resultar em déficits qualitativos ou quantitativos no processamento adequado destas informações (Casella, 2008). A leitura e a escrita dependem de várias funções para se processarem adequadamente (Fig. 4). Quando se fala deste tipo de aprendizagem, estamos falando na área da neurociência em que as descobertas estão mais avançadas e - não menos importante – com maiores desfechos conclusivos. Os Transtornos de Aprendizagem Verbal (Dislexia, Disortografia, Disgrafia e Discalculia) e Não-Verbal (Percepção , Espacial e Executivo) são exemplos destas descrições e são frequentemente utilizados para descrever como se dá o processo cerebral

da leitura e escrita. Além disto, sabe-se que a atenção – fundamental para processos acadêmicos quaisquer - é uma habilidade que depende de funções do tronco encefálico, áreas límbicas e de córtex frontal integradas (Riesgo, 2006).

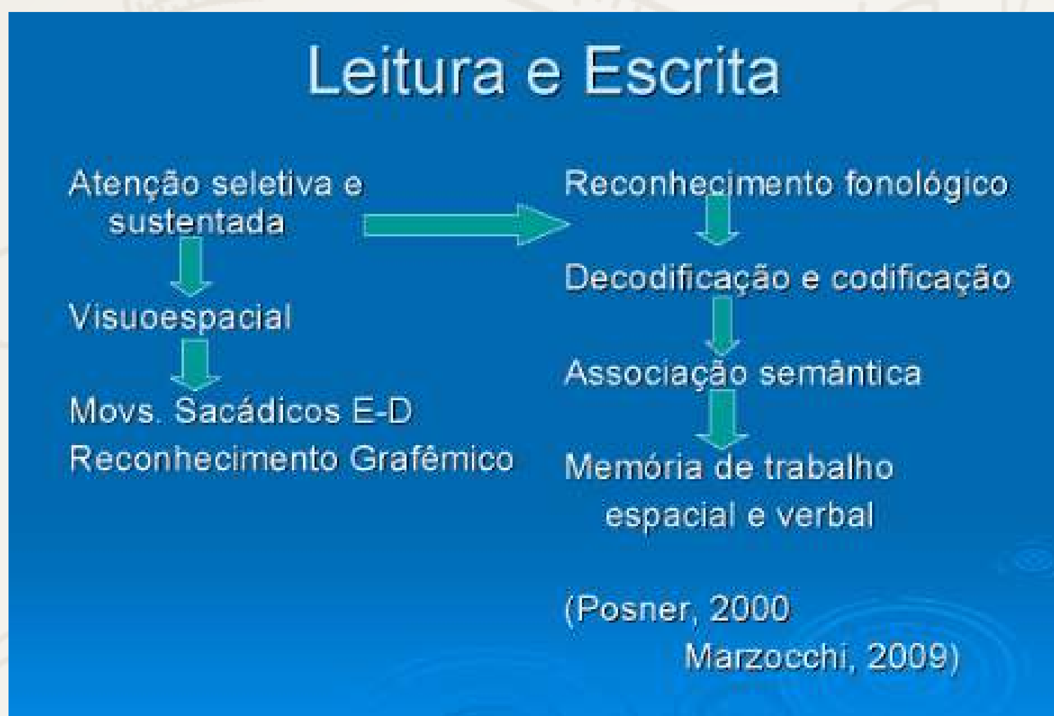


Fig. 4 : Passos fundamentais para a percepção e compreensão de leitura



4. Pesquisas e evidências neurocientíficas

A influência de fatores genéticos e da herdabilidade (história familiar) na formação cerebral é comprovada atualmente e tem papel essencial e predominante na formação das conexões e no perfil bioquímico do funcionamento neuronal, desencadeando o aparecimento da maioria dos transtornos de aprendizagem e de atenção e em considerável número de transtornos neuropsiquiátricos. Da mesma forma que herdamos de nossos pais nossas características físicas e comportamentais, também herdamos, na mesma medida, o padrão de funcionamento neuronal e suas redes em todo o cérebro. As pesquisas em torno da genética molecular e das variadas formas de herdabilidade de vários transtornos já estão bem claras e com validação científica em nosso meio, como : Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Dislexia, Transtornos do Desenvolvimento da Coordenação, Autismo, Deficiência Intelectual, Esquizofrenia e Transtornos de Humor (Tannock, 2002)

Estas pesquisas – cerne e principal objetivo da neurociência na Neurologia - tem se ampliado de forma exponencial e gerado mais pesquisas com recursos tecnológicos que procuram entender como o cérebro funciona, age, se

comporta e sente por meio de imagens radiológicas (neuroimagem) e testes neuropsicológicos cada vez mais minuciosos nas várias etapas do desenvolvimento cerebral e no cérebro adulto (Casella, 2008). A união destes dois recursos tem produzido valioso instrumento de apoio para auxiliar a diagnosticar crianças com dificuldades de aprendizagem. Estes transtornos não tem marcador biológico específico e a busca por caminhos que possam objetivamente identificá-los é um passo muito importante (Tannock, 2002). Portanto, hoje, já dispomos de métodos e modelos de avaliação e de análise específicos que permitem entender como se processa a aprendizagem da leitura e da escrita de uma criança normal e de uma criança com algum transtorno no seu cérebro sem deixar de considerar seu contexto e suas variáveis ambientais.

As pesquisas multicêntricas em muitos países – especialmente Estados Unidos, França e Reino Unido - tem ditado regras e direcionado o manejo destes países na forma de avaliar e intervir em suas crianças durante todo o processo pedagógico, especialmente nas fases mais precoces (pré-requisitos, alfabetização e letramento). Esta abordagem tem resultado em melhores índices nas provas internacionais e nas avaliações de

competência de leitura, escrita e matemática comparado a outros países que não adotam este modelo de planejamento de políticas educacionais. Além disto, permite a criação de estratégias de detecção e intervenção precoces em crianças que já apresentam, em algum momento de sua vida, sinais de deficiência ou atraso em áreas de funcionamento cerebral consideradas essenciais para o desenvolvimento escolar futuro (Capovilla, 2005).

A análise do desenvolvimento de uma criança é de salutar importância e pode sinalizar como será, no futuro, sua aprendizagem escolar. Crianças com atrasos no desenvolvimento motor, na linguagem/fala, na capacidade sócio-pessoal (social) e na habilidade adaptativa apresentam maiores riscos de ter dificuldades em formar os pré-requisitos necessários para a alfabetização e aprendizagem acadêmica já que se observa que estas crianças terão problemas cognitivos mais pronunciados, como déficits senso-perceptivos, atencionais, visuo-espaciais, de função executiva, na estruturação de linguagem e na integração destas funções cognitivas (Casella, 2008). Tais funções formam o alicerce para o preparo acadêmico e para a aquisição

adequada de toda a seqüência exigida para a aprendizagem básica na escola e estabelecem o comportamento necessário para o aluno ter sucesso. Muitos dos fatores que falei podem não ter valor isoladamente quando ocorrem, mas somente em associação com fatores ambientais. Por exemplo, existem indivíduos que apresentam predisposição a transtornos de atenção, mas que o mesmo só irá se manifestar se este se expuser ao tabagismo materno durante a gestação ou se sofrer maus tratos durante os primeiros anos de vida (Nigg, 2010).

A observação sistemática da criança nos primeiros anos de vida, além de ser útil para analisar seu desenvolvimento, auxilia-nos a detectar comportamentos de risco. Crianças que apresentam dificuldades em lidar com frustrações, mudanças de ambiente ou de estratégias, com a espera frente a uma recompensa ou tem pouca habilidade em perceber como deve agir de acordo com a tendência social mais aceita pela maioria e realmente agir da forma que mais se acomoda a aceitação do ambiente em que ela se depara (empatia) tem maior chance de - futuramente - ter prejuízos acadêmicos, sociais e afetivos (Posner, 2009). Alguns autores consideram que este perfil é muito compatível com uma maior exposição a desenvolver transtornos

psiquiátricos e problemas de aprendizagem. Estes sinais já podem ser observados em crianças dos 3 aos 7 anos e existem hoje formas de avaliar e intervir precocemente. Cuidadores ou pedagogos que trabalham em creches e professores de pré-escolas frequentemente comentam que vêem crianças com este perfil na escola e é evidente a diferença destas com crianças daquelas sem os mesmos comportamentos peculiares.

Por outro lado, esta observação nos auxilia a pontuar, de forma mais objetiva, momentos na idade da criança em que determinados pré-requisitos cognitivos já devem estar consolidados, como a aquisição da habilidade fonológica e a articulação grafo-fonêmica. Por exemplo, uma criança deve identificar as letras e os sons correspondentes de seu alfabeto aos 5 anos e isto já é reconhecido pelas instituições políticas de muitos países, como se vê no relatório final do Ministério da Educação e Emprego do Reino Unido (Government´s Department of Education and Employment, Standards and Effectiveness Unit, 1997). Este relatório consistente se baseia em neurociência e nas suas evidências sólidas para se identificar precocemente crianças que porventura não tenham atingido esta etapa com a idade de

referência e coloca para a Educação do país a tarefa de priorizar o ensino da língua no sentido de elevar o desempenho dos alunos (Capovilla, 2005).

Entendendo as dificuldades de aprendizagem e os Distúrbios de Aprendizagem

Vimos que a aprendizagem escolar é um processo que depende de varios aspectos, e que por ser algo complexo exige que várias areas cognitivas estejam sendo organizadas e estimuladas para a que ela aconteça de modo efetivo por meio e uma interação biológica-ambiental, assim qualquer coisa que influencie essa dinâmica pode ocasionar prejuízo no desenvolvimento escolar das crianças.

Podemos entender as dificuldades de aprendizagem como um sintoma, e se compararmos a uma febre isso fica mais fácil de entender. A febre pode ser sintoma de uma série de doenças desde uma virose até uma Meningite bacteriana, a Dificuldade de Aprendizagem também. Essa criança pode não estar aprendendo porque tem problemas emocionais, por estar

com fome, por não estar enxergando, por ser exposta a uma prática pedagógica ruim, isto é professores inadequados, métodos ruins de aprendizagem, por transtornos psiquiátricos (depressão, autismo, TDAH, ansiedade) ou por um Transtorno de Aprendizagem. Mas o que seria um Transtorno de Aprendizagem?

O Transtorno de Aprendizagem pode ser caracterizado como uma Disfunção Neurológica, no Brasil, foi (Lefèvre:1975) que introduziu o termo distúrbio de aprendizagem como sendo:

> *"síndrome que se refere à criança de inteligência próxima à média, média ou superior à média, com problemas de aprendizagem e/ou certos distúrbios do comportamento de grau leve a severo, associados a discretos desvios de funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC), que podem ser caracterizados por várias combinações de déficit na percepção, conceituação, linguagem, memória, atenção e na função motora".*

Podemos entender que são crianças que apresentam dificuldades de aquisição de matéria teórica,

embora apresentem inteligência normal, e não demonstrem desfavorecimento físico, emocional ou social.

Segundo essa definição, as crianças portadoras de distúrbio de aprendizagem não são incapazes de aprender, pois os distúrbios não são uma deficiência irreversível, mas uma forma de imaturidade que requer atenção e métodos de ensino apropriados. Os distúrbios de aprendizagem não devem ser confundidos com deficiência mental.

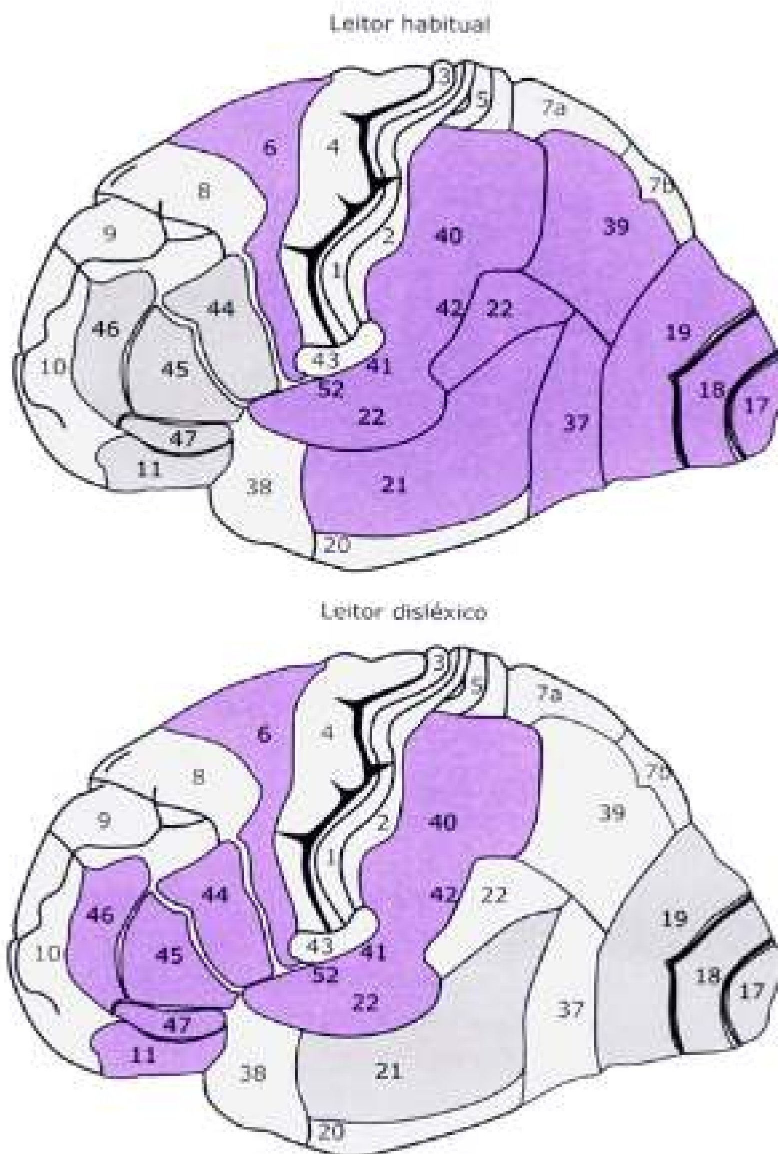
Considera-se que uma criança tenha distúrbio de aprendizagem quando:

a) Não apresenta um desempenho compatível com sua idade quando lhe são fornecidas experiências de aprendizagem apropriadas;

b) Apresenta discrepância entre seu desempenho e sua habilidade intelectual em uma ou mais das seguintes áreas; expressão oral e escrita, compreensão de ordens orais, habilidades de leitura e compreensão e cálculo e raciocínio matemático.

Podemos entender então que esses sujeitos são

pessoas inteligentes com bom potencial cognitivo, mas que na hora de desempenhar suas funções acadêmicas (leitura, escrita e cálculo) falham, isso porque as áreas cerebrais que deveriam funcionar para nestas habilidades apresentam problemas de conectividade. O que isto significa? Significa que as sinapse (transmissão de estímulos feitas por neurônios no cérebro) das áreas recrutadas para estas funções não conseguem realizar de maneira otimizada e de forma adequada. Assim quando uma pessoa com Distúrbio de aprendizagem de leitura tenta ler, ela terá muito mais dificuldade pois seu esforço vai muito além, tendo que então recrutar outras áreas do cérebro (que não tem especificidade para leitura) para auxiliar a realizar esta tarefa, cansando-se assim muito mais.


Leitor habitual
Leitor disléxico
Máxima
Moderada
Mínima
Nenhuma

O Diagnóstico dos Transtornos de Aprendizagem não é algo fácil, muito menos simples, é necessário que uma equipe multidisciplinar (Neuropediatra, Psicólogo, Fonoaudiólogo, Psicopedagogo, Terapeutas Ocupacionais) realize uma série de testes e avaliações, tentando analisar como aquele sujeito aprende e tentando traçar assim um Perfil Cognitivo. É importante salientar que o Diagnóstico é Clínico, isto é, exames como Ressonância Magnética, eletroencefalograma, tomografia podem vir com resultado NORMAL, mas mesmo assim a pessoa pode ter um Distúrbio de Aprendizagem. Torna-se fundamental também um bom relato dos professores e da família.

Os tipos mais comuns de Distúrbios de Aprendizagem são:

Dislexia: segundo a AID em 2004 (Dyslexic International Association) a Dislexia é uma dificuldade de aprendizagem de origem neurológica. É caracterizada pela dificuldade com a fluência correta na leitura e por dificuldade na habilidade de decodificação e soletração. Essas dificuldades resultam tipicamente do déficit no componente fonológico da linguagem que é inesperado em relação a outras habilidades cognitivas consideradas na faixa etária . É um distúrbio que acomete três

vezes mais meninos que meninas, tem influencia genética, isto significa que pode ser herdado genéticamente e pode acometer de 4% a 6% da população

Alguns Sinais de Dislexia

- Leitura silabada, lenta, com troca
- Alfabetização difícil
- Escrita com trocas e omissões de letras.
- Dificuldade em escrever com linha e margem
- Pula linha, confunde palavras

Disgrafia - Habilidade de escrita abaixo do nível esperado para idade cronológica, inteligência e escolaridade com comprometimento da caligrafia, da capacidade de realizar cópia e de realizar seqüência de letras em palavras comuns, pode atingir 3% da população geral, alguns sinais:

Dificuldades para escrever

Mistura de letras maiúsculas e minúsculas na palavra ou uso de letras de forma e cursiva

Tração de letra ininteligível ou incompleta

Dificuldade para cópia

Falta de respeito a margem

Discalculia: Capacidade abaixo da média para operações aritméticas, no relacionamento de habilidade matemáticas com o mundo, na compreensão do enunciado do problema, e na execução da estratégia para sua resolução. Atinge cerca de 3% da população Geral (EUA, 2001) sinais de alerta: Dificuldade na automatização da contagem e correspondencia um a um

Dificuldades com leitura e compreensão de organizaçoes numericas e posicionamento dos numeros

Dificuldades em entender conceitos matematicos e simbolos

dificuldade na sequencia de numeros e fatos numericos

fraca orientacao espacial, dificuldades em percepçao visual

As contribuições da Neurologia e da pesquisa dos aspectos desenvolvimentais do cérebro são cruciais para nosso entendimento de como a criança aprende e fixa conhecimentos. Seu estudo permitiu entender a aprendizagem normal e a patológica. Nestes tempos atuais de inclusão e da busca por métodos didáticos que respeitem as diferenças o uso dos instrumentos neurocientíficos torna-se imprescindível. Por exemplo,

compreender como uma criança com Distúrbios de Aprendizagem absorve e memoriza os conteúdos escolares era antes um desafio. Hoje, sabe-se como alguém nesta condição aprende e, assim, permite que se desenvolva programas estruturados para seu adequado aprendizado nos mais diferentes ambientes permitindo que todas as crianças tenham oportunidade de sucesso no desafiador ambiente acadêmico.

BIBLIOGRAFIA

Casella EB, Costa JC, Amaro Jr E(2008). As Bases Neurológicas da Aprendizagem da Leitura e Escrita. Academia Brasileira de Ciências;

Ciasca S M (2003). Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar. São Paulo: Casa do Psicólogo;

Ciasca SM, Rodrigues SD, Salgado CA(2006). TDAH. São Paulo: Artmed;

Capovilla FC(2005). Os Novos Caminhos da Alfabetização Infantil. 2ªed São Paulo : Memnon;

Nigg J, Nikolas M, Burt A S(2010) Measured Gene-by-Environment Interaction in Relation to AD/HD. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry 49 (9): 863-873;

Posner M, Rothbart M K(2009) Toward a Physical Basis of Attention and Self Regulation. Physical Life Review 6(2): 103-120;

Riesgo R S, Rotta N T, Ohlweiler L (2006). Transtornos de Aprendizagem – Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar.

Porto Alegre : Artmed;

Tannock R, Castellanos FX (2002) Neurosciense of ADHD: The Search of Endophenotypes. Nature Reviews Neuroscience, (3): 617-628.